ON05871

Ministère de l'Éducation
Ontario

Programme de perfectionnement des enseignants et enseignantes des CPO

Rapport Provincial d'évaluation de l'examen de CPO Calcul Infinitésimal

Ministère de l'Éducation de l'Ontario
Direction de la mise en œuvre
et de l'évaluation des programmes
Édifice Mowat, 18e étage
900, rue Bay
Toronto M7A 1L2

Mars 1991

TABLE DES MATIÈRES

1. MODÈLE POUR ASSURER L'UNIFORMITÉ DES EXAMENS SANCTIONNANT LE CPO À L'ÉCHELLE DE LA PROVINCE ... 4

1.1 Objectif de l'enquête
1.2 Historique
1.3 Caractéristiques du modèle d'examen utilisé pour le CPO
1.4 Avantages du modèle
1.5 Modèle du programme de perfectionnement des enseignants et enseignantes des CPO

2. ENQUÊTE SUR L'EXAMEN SANCTIONNANT LE CPO DE CALCUL INFINITÉSIMAL 9

2.1 Envergure de l'enquête
2.2 Collecte des données : processus de soumission des documents
2.3 Choix des membres de l'équipe chargée de l'enquête
2.4 Processus d'enquête

3. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR L'EXAMEN SANCTIONNANT LE CPO DE CALCUL INFINITÉSIMAL 13

3.1 Taux de participation
3.2 Présentation et modalités de l'examen
3.3 Barème de notation détaillé
3.4 Évaluation des réponses fournies par les élèves
3.5 Méthode d'établissement de la note finale
3.6 Degré de conformité à l'ensemble des critères

4. CONCLUSION 24

4.1 Portée de l'enquête
4.2 Perfectionnement des enseignants et enseignantes
4.3 Suivi après l'enquête
4.4 Contrôle

LISTE DES TABLEAUX **26**

ANNEXES

1. Exemple d'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal 27
2. Exemple de barème de notation détaillé pour l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal 32
3. Exemple du rapport à l'échelon de l'école 48
4. Membres de l'équipe chargée de l'enquête sur l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal 61

1. MODÈLE POUR ASSURER L'UNIFORMITÉ DES EXAMENS SANCTIONNANT LE CPO À L'ÉCHELLE DE LA PROVINCE

1.1 OBJECTIF DE L'ENQUÊTE

En septembre 1989, le cours préuniversitaire de l'Ontario (CPO) de calcul infinitésimal remplaçait le cours de calcul infinitésimal de 13e année. Ce CPO utilise des exemples plus variés d'applications, en mettant moins l'accent sur les algorithmes d'intégration, en incluant certaines identités trigonométriques auparavant enseignées dans le cadre du cours *Relations et fonctions* de 13e année et en insistant davantage sur la résolution de problèmes comme élément de méthode dans le cadre du cours.

L'objectif de l'enquête sur l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal avait pour but de déterminer dans quelle mesure les enseignants et enseignantes ont mis en application un modèle visant à assurer l'uniformité dans l'élaboration des examens de calcul infinitésimal et dans l'évaluation des réponses fournies par les élèves.

1.2 HISTORIQUE

Au printemps de 1986, une enquête financée par le ministère et menée dans 44 écoles ontariennes sur les examens de calcul infinitésimal de 13e année, a révélé une certaine uniformité dans la durée des examens (ajustée en fonction des divers types de questions). On a observé une moins grande uniformité quant à l'utilisation d'instruments permis à l'examen (calculatrices, tables, formules), ainsi qu'une grande diversité dans la proportion des notes allouées aux réponses à des questions de divers niveaux cognitifs. Cette étude a aussi révélé des écarts importants dans le pourcentage alloué au résultat de l'examen dans la note finale du cours. En effet, l'utilisation d'instruments, la valeur, la présentation et les modalités des examens, de même que le mode d'évaluation des réponses d'élèves variaient d'une école à l'autre. On créa donc un modèle fondé sur celui utilisé pour le "OAC 1 English" et le CPO d'arts visuels afin d'assurer l'uniformité dans l'élaboration et la présentation des examens écrits et pratiques sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal et dans l'évaluation des élèves. Des critères uniformes d'évaluation des copies d'examens notés furent définis. Avec la mise en application de ce modèle à l'échelle de la province, le ministère comptait obtenir un degré élevé d'uniformité en même temps qu'une amélioration des pratiques d'évaluation adoptées dans la salle de classe.

1.3 CARACTÉRISTIQUES DU MODÈLE D'EXAMEN UTILISÉ POUR LE CPO

Valeur de l'examen :

Le programme-cadre *Mathématiques, cycles intermédiaire et supérieur, 1985,* précise que les examens des cours sanctionnant les CPO de mathématiques doivent compter pour au moins 40 pour 100 de la note finale.

Afin d'aider les enseignants du CPO de calcul infinitésimal à établir des examens uniformes à l'échelle de la province, une équipe d'éducateurs a mis au point le guide intitulé *Critères à utiliser pour l'élaboration des examens et pour l'évaluation des réponses que fournissent les élèves en calcul infinitésimal - CPO (1987).* Une série d'ateliers pour les enseignants du CPO de calcul infinitésimal a eu lieu dans la province en vue de la mise en application du guide. Ce dernier contenait les énoncés suivants précisant davantage les critères à utiliser pour l'établissement de la note finale.

- Lorsqu'un examen du CPO de calcul infinitésimal, est administré, aucun élève ne peut en être dispensé sauf en cas de maladie ou de deuil.

- Dans une classe du CPO de calcul infinitésimal, tous les élèves doivent être évalués de façon à ce que les mêmes éléments aient la même valeur.

Présentation de l'examen :

- L'examen doit être structuré de façon à ce que l'on change de sujet le moins souvent possible.

- Chaque section de l'examen doit suivre un ordre allant des questions les plus faciles aux questions les plus difficiles.

- L'examen ne doit pas offrir aux élèves un choix entre diverses questions.

Modalités de l'examen :

- Les directives de l'examen doivent indiquer que l'utilisation d'une calculatrice est permise.

- Les formules de mesure doivent être incluses dans le cahier d'examen si elles sont requises pour répondre à une question.

- Les principales dérivées ou identités trigonométriques communes ne doivent pas être fournies avec le cahier d'examen. Les élèves doivent se rappeler ces dérivées et identités.

Contenu visé :

- Les tranches de l'examen doivent refléter l'importance accordée à chaque section du cours.

- Les applications et les questions exigeant la résolution de problèmes devraient représenter au moins 30 pour 100 de la valeur en points.

- Il devrait y avoir des questions relativement faciles et d'autres assez difficiles. La plupart des questions devraient être de difficulté moyenne.

Évaluation des réponses fournies par les élèves :

- Le barème de notation ne devrait pas accorder une trop grande importance aux calculs arithmétiques et aux simplifications algébriques. La plus grande part des notes attribuées doivent refléter la maîtrise des méthodes et principes enseignés.

- Des points doivent être attribués pour les méthodes appliquées correctement, même si elles sont développées à partir d'une erreur commise antérieurement.

- Des points doivent être enlevés si une étape a été sautée, mais uniquement dans le cas où cette étape est considérée essentielle au bon développement de la solution.

- On doit indiquer les erreurs de forme et enlever des points en conséquence. Un maximum de 10 pour 100 de la note totale représente une déduction appropriée pour ces erreurs.

1.4 AVANTAGES DU MODÈLE

Grâce au modèle tous les élèves ont à répondre à des questions semblables et les compétences aux questions d'examen sont jugées similaires. D'autre part, ce modèle possède une certaine souplesse. Les enseignants sont libres de choisir des questions représentatives de la matière enseignée et chaque école est libre de fixer la date des examens. Le modèle facilite également l'exercice d'un contrôle à l'échelon de l'école, et du conseil scolaire, à l'échelle régionale et à l'échelle provinciale.

1.5 MODÈLE DU PROGRAMME DE PERFECTIONNEMENT DES ENSEIGNANTS ET ENSEIGNANTES DES CPO

Le Programme de perfectionnement des enseignants et enseignantes du CPO de calcul infinitésimal comprend les cinq étapes suivantes :

Recherche — Étude des examens, et d'autres pratiques d'évaluation utilisées pour l'établissement des notes finales à partir d'un échantillon de 44 écoles secondaires (printemps 1986);

Élaboration — Parution de l'ébauche du guide intitulé *Critères à utiliser pour l'élaboration des examens et pour l'évaluation des réponses que fournissent les élèves en calcul infinitésimal - CPO*, fondé sur les résultats de recherche (automne 1986 et hiver 1987);

Mise en œuvre — Ateliers de perfectionnement d'une demi-journée à l'intention des enseignants du CPO de calcul infinitésimal en vue de mettre en œuvre le guide (printemps-automne 1987);

Évaluation — Collecte et analyse du matériel d'examen de chaque école et publication de trois rapports; un premier rapport pour chaque école, un deuxième pour chaque conseil scolaire et un dernier à l'échelle de la province (printemps-été-automne 1990 et hiver 1991);

Maintien et suivi — Maintien des programmes scolaires considérés comme exemplaires et conformes aux politiques, aux principes et aux méthodes recommandés; le cas échéant, prise de mesures de suivi par les conseils scolaires et les écoles pour répondre aux attentes du ministère (hiver-printemps 1991 et continu).

Pour aider les enseignants du CPO de calcul infinitésimal un exemple d'un examen et d'un barème de notation sont inclus dans le présent rapport (voir annexes 1 et 2). Le modèle comprend la révision du guide à partir des suggestions reçues de l'ensemble des enseignants et, en particulier, de l'équipe chargée de l'évaluation.

La version finale du guide à l'intention des enseignants du CPO de calcul infinitésimal paraîtra tôt en 1992.

2. ENQUÊTE SUR L'EXAMEN SANCTIONNANT LE CPO DE CALCUL INFINITÉSIMAL

2.1 ENVERGURE DE L'ENQUÊTE

En janvier 1990, le ministère de l'Éducation a informé les conseils scolaires, les écoles secondaires et les écoles privées faisant l'objet d'inspections qu'une enquête sur l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal (MCAOA) allait être effectuée, et a demandé que toutes les écoles offrant le cours fassent parvenir les documents suivants aux bureaux régionaux ou, dans le cas des écoles d'été, directement à la Direction de la mise en œuvre et de l'évaluation des programmes :

1. un examen de calcul infinitésimal administré au cours de l'année scolaire 1989-1990; l'examen final lorsqu'il y a eu plus d'un examen;
2. un barème de notation détaillé pour cet examen;
3. trois réponses fournies par des élèves représentant un rendement élevé (80 pour 100 et plus), un rendement moyen (de 60 à 79 pour 100) et un rendement faible (59 pour 100 et moins);
4. un questionnaire rempli par le chef de la section de mathématiques ou l'enseignant du CPO de calcul infinitésimal.

La demande de soumission de documents est allée aux écoles secondaires, y compris celles qui offrent des cours du soir et des cours d'été, et aux écoles privées faisant l'objet d'inspections. Au cours du mois d'août, une équipe provinciale composée d'éducateurs dans le domaine des mathématiques a analysé les soumissions et préparé les rapports pour chaque école.

Le ministère s'attend à ce que le chef de section et les enseignants chargés du CPO de calcul infinitésimal examinent le rapport de leur école en vue de déterminer dans quelle mesure l'examen, le barème de notation, les réponses fournies par les élèves et la méthode d'établissement de la note finale répondent aux politiques énoncées dans le programme-cadre *Mathématiques, cycles intermédiaire et supérieur (1985)* et aux exigences précisées dans le guide *Critères à utiliser pour l'élaboration des examens et pour l'évaluation des réponses que fournissent les élèves en calcul infinitésimal - CPO (1987)*.

2.2 COLLECTE DES DONNÉES : PROCESSUS DE SOUMISSION DES DOCUMENTS

1ière étape - Envoi d'information aux écoles et aux enseignants concernés

Au début de 1990, les bureaux régionaux ont fait parvenir aux chefs de section ou aux enseignants chargés du CPO de calcul infinitésimal, une note de service signalant que le ministère avait l'intention d'effectuer une enquête sur l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal et sur le barème de notation détaillé et les réponses fournies par les élèves. Un questionnaire a été envoyé avec la note de service dans le but de recueillir des détails sur les méthodes utilisées pour établir la note finale. L'envoi comprenait aussi un barème d'évaluation provisoire devant servir à l'analyse de l'examen, des réponses fournies par les élèves, de même que la méthode d'établissement de la note finale. Ce barème provenait du guide et du programme-cadre de mathématiques (voir annexe 3 pour un exemplaire de la formule *Rapport à l'échelon de l'école - Enquête sur l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal*).

La note de service demandait aux enseignants de supprimer les noms sur les copies d'examens afin de préserver l'anonymat des élèves.

2e étape - Recensement des écoles offrant le CPO de calcul infinitésimal

Une liste de toutes les écoles offrant le CPO de calcul infinitésimal a été établie par le ministère et envoyée aux bureaux régionaux qui ont entrepris la collecte des documents que devaient fournir chacune des écoles sur la liste.

3e étape - Établissement des dates limites de présentation des documents

Les examens provenant des écoles de jour fonctionnant selon le système de semestres, des écoles de jour sans système de semestres et des écoles du soir devaient être soumis avant le 29 juin 1990. La date limite de soumission pour les écoles d'été était la semaine du 13 août 1990.

4e étape - Préparation des documents d'examen et envoi pour analyse

En juillet et au début d'août 1990, les représentants des bureaux régionaux ont évalué les soumissions en fonction de leurs listes d'écoles, inséré les documents de chaque école dans des enveloppes distinctes et envoyé le tout à la Direction de la mise en œuvre et de l'évaluation des programmes.

2.3 CHOIX DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE CHARGÉE DE L'ENQUÊTE

L'équipe chargée de l'enquête sur l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal représentait les six régions scolaires de la province et comprenait 27 enseignants et conseillers en mathématiques venant d'écoles publiques, séparées et privées, un agent du ministère de l'Éducation ayant déjà enseigné les mathématiques, ainsi que des représentants de facultés de l'éducation et de mathématiques.

2.4 PROCESSUS D'ENQUÊTE

L'enquête a eu lieu à Toronto durant 12 jours, soit du 13 au 29 août 1990.

Suite à la période de formation initiale de deux jours, les membres ont pris part à l'élaboration d'un processus d'évaluation uniforme des quatre secteurs d'analyse :

- *PRÉSENTATION ET MODALITÉS DE L'EXAMEN,*
- *BARÈME DE NOTATION DÉTAILLÉ,*
- *ÉVALUATION DES RÉPONSES QUE FOURNISSENT LES ÉLÈVES ET*
- *FAÇONS DE DÉTERMINER LA NOTE FINALE.*

Uniformité :

- L'uniformité de l'évaluation des quatre secteurs d'analyse a été obtenue par l'évaluation des recommandations du guide et de la politique énoncée dans le programme-cadre, le repérage des critères d'évaluation dans le barème d'évaluation de l'examen, l'analyse des soumissions, la comparaison des évaluations de chaque membre de l'équipe, la discussion des écarts dans les évaluations et l'établissement de lignes directrices pour minimiser ces écarts.

- Au cours de la période de formation, les évaluateurs ont dressé une liste de commentaires visant à cerner certaines forces et certaines faiblesses dans les soumissions. Au cours du processus d'évaluation, cette liste a été adaptée aux nouvelles situations.

- À la fin de la période de formation, les évaluateurs ont reçu un numéro d'identification individuel. Travaillant en groupes de deux, ils ont analysé les soumissions de chaque école. Les groupes changeaient quotidiennement pour rendre l'analyse plus uniforme.

Méthode d'analyse :

1. Choisir un dossier au hasard (en évitant les écoles qui pourraient placer l'un des évaluateurs dans un conflit d'intérêts).

2. Lire l'examen, appliquer le barème d'évaluation *Présentation et modalités de l'examen* et ajouter les commentaires pertinents.

3. Analyser l'examen, appliquer le barème d'évaluation *Barème de notation détaillé* et ajouter les commentaires pertinents.

4. Analyser l'évaluation des trois réponses fournies par les élèves, appliquer le barème d'évaluation *Évaluation des réponses que fournissent les élèves* et ajouter les commentaires pertinents.

5. Analyser les réponses au questionnaire, appliquer le barème d'évaluation *Façons de déterminer la note finale* et ajouter les commentaires pertinents.

6. Consulter le chef du projet qui doit prendre la décision finale lorsqu'un groupe ne s'entend pas sur un point de l'analyse.

7. Identifier tout matériel considéré comme exemplaire.

Délai requis pour mener une analyse complète :

Dans le cas où l'école avait soumis un examen, trois réponses notées fournies par les élèves et un questionnaire, il fallait en moyenne une heure par groupe pour effectuer l'analyse.

Vérification finale :

Une fois l'analyse terminée la soumission d'une école et la formule *Rapport à l'échelon de l'école* étaient remis à un vérificateur, qui l'examinait afin de s'assurer que toutes les sections soient remplies et que les renseignements fournis dans le barème d'évaluation correspondaient à ceux de la section *«Résumé de l'analyse.»*

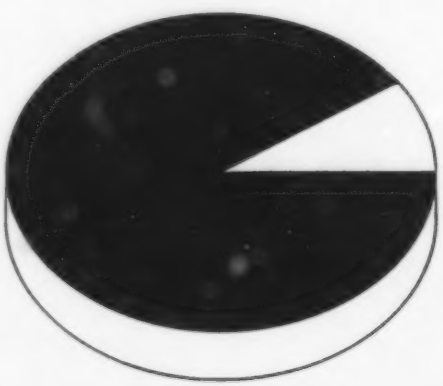
3. RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR L'EXAMEN SANCTIONNANT LE CPO DE CALCUL INFINITÉSIMAL

3.1 TAUX DE PARTICIPATION

Chaque école secondaire publique, séparée et privée offrant le CPO de calcul infinitésimal (MCAOA) donnant droit à un crédit devait soumettre un examen, un barème de notation détaillé, trois réponses notées et un questionnaire dûment rempli. Les soumissions provenaient de l'ensemble des écoles de jour, des écoles du soir et des écoles d'été où le nombre total d'écoles admissibles était de 833; le nombre total d'écoles présentant une soumission entière ou partielle était de 753. Le taux de participation provinciale à l'évaluation de l'examen était donc de 90 pour 100.

TABLEAU 1

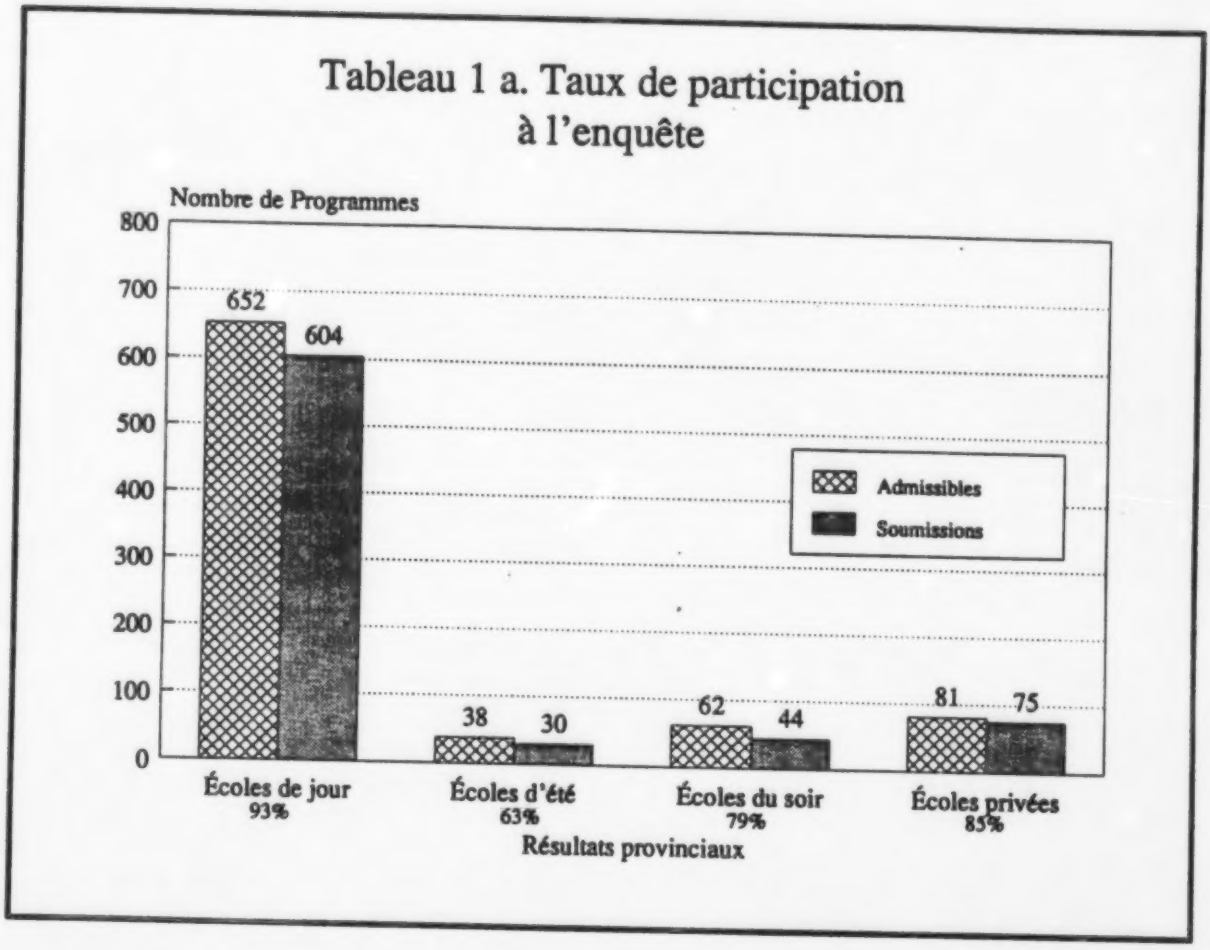
Tableau 1: Pourcentage d'écoles ayant soumis des documents aux fins de l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal



n = 833

Résultats Provinciaux

TABLEAU 1 a

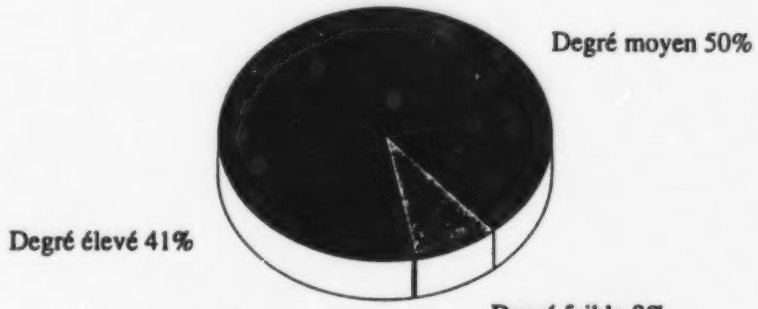


Le tableau 1 a illustre le taux de participation provinciale par catégorie administrative : les écoles de jour financées par les fonds publics, les écoles d'été, les écoles du soir et les écoles privées.

3.2 PRÉSENTATION ET MODALITÉS DE L'EXAMEN

TABLEAU 2

Tableau 2: Degré de conformité à la présentation et aux modalités recommandées pour l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal



n = 792

Résultats provinciaux

Les tableaux 2 et 2a illustrent le taux de conformité des examens sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal qui ont été soumis. Le tableau 2 montre les résultats d'ensemble, et le tableau 2a les résultats par catégorie administrative. On a reçu 792 soumissions comprenant des examens. Le nombre d'examens reçus par catégorie administrative est indiqué dans le tableau 2a.

À cause de l'arrondissement du nombre, le total dans certains cas peut être inférieur ou supérieur à 100 pour 100.

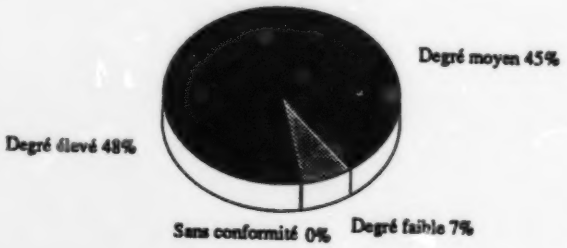
Aux fins de cette enquête, la *conformité* a été définie comme la mesure dans laquelle l'examen adhérait à la présentation et aux modalités recommandées dans le document intitulé *Critères à utiliser pour l'élaboration des examens et pour l'évaluation des réponses que fournissent les élèves en calcul infinitésimal - CPO (1987).*

Des soumissions reçues, 41 pour 100 des examens présentaient un degré élevé de conformité avec la présentation et les modalités recommandées pour un examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal, alors que 50 pour 100 présentaient un degré de conformité moyen et 8 pour 100 un degré faible ou sans conformité. (Seulement 2 soumissions présentaient aucune conformité.)

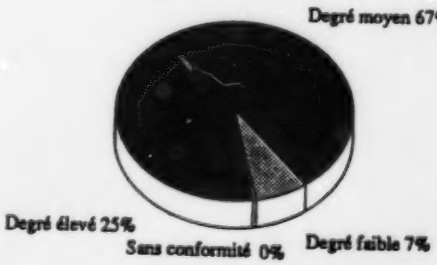
TABLEAU 2a

Tableau 2a. Degré de conformité à la présentation et aux modalités recommandées

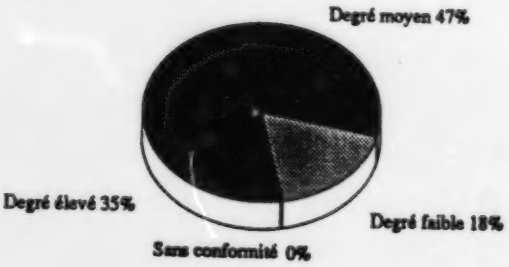
n = 617
École de jour



n = 42
École d'été



n = 55
École du soir

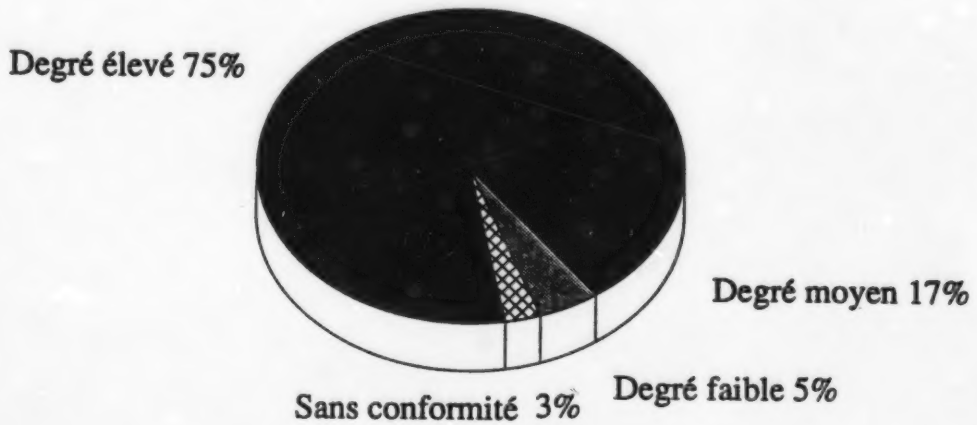


n = 78
École privée

3.3 BARÈME DE NOTATION DÉTAILLÉ

TABLEAU 3

Tableau 3: Degré de conformité au barème de notation détaillé



n = 776

Résultats provinciaux

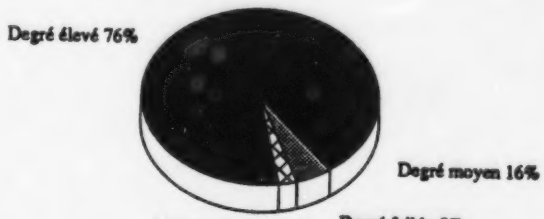
Les tableaux 3 et 3a illustrent le taux de conformité du barème de notation détaillé aux principes recommandés pour l'examen du CPO de calcul infinitésimal. Le tableau 3 montre les résultats d'ensemble, et le tableau 3a les résultats par catégorie administrative.

Parmi les soumissions reçues, 776 comprenaient un barème de notation détaillé. Le nombre de barèmes de notation détaillés reçus par catégorie administrative est indiqué au tableau 3a.

De ces soumissions, 75 pour 100 présentaient un degré de conformité élevé, 17 pour 100 un degré de conformité moyen et 8 pour 100 présentaient un degré de conformité faible ou sans conformité.

TABLEAU 3a

Tableau 3a. Degré de conformité au barème de notation détaillé pour l'examen par catégorie administrative



n = 607
Écoles de jour

n = 41
Écoles d'été

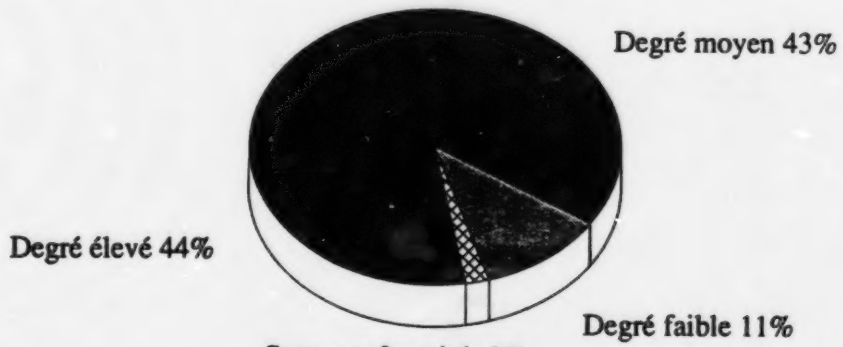
n = 53
Écoles du soir

n = 75
Écoles Privées

3.4 ÉVALUATION DES RÉPONSES FOURNIES PAR LES ÉLÈVES

TABLEAU 4

Tableau 4: Degré de conformité des réponses des élèves avec les niveaux de rendement établis pour l'examen



n = 780

Résultats provinciaux

Les tableaux 4 et 4a illustrent le taux de conformité de l'évaluation des réponses fournies par les élèves aux principes recommandés pour l'examen du CPO de calcul infinitésimal. Le tableau 4 montre les résultats d'ensemble, et le tableau 4a les résultats par catégorie administrative.

Parmi les soumissions reçues, 780 comprenaient des réponses notées. Le nombre de réponses notées reçues par catégorie administrative est indiqué au tableau 4a.

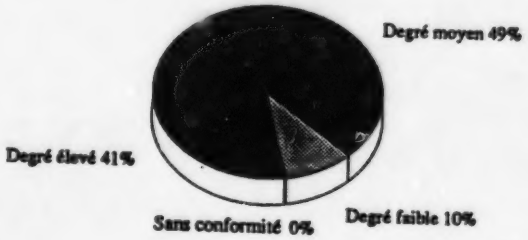
De ces soumissions, 84 ne comprenaient pas de réponse provenant de la catégorie *rendement élevé*; 56 soumissions ne comprenaient pas de réponse provenant de la catégorie *rendement moyen*, et 45 soumissions ne comprenaient pas de réponse provenant de la catégorie *rendement faible*.

Le taux de conformité est réparti de la façon suivante : 44 pour 100 des soumissions présentaient un degré de conformité élevé, 43 pour 100 un degré de conformité moyen et 13 pour 100 un degré de conformité faible ou sans conformité.

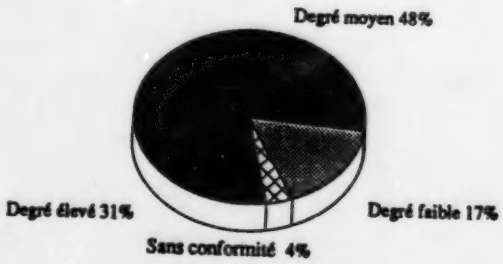
TABLEAU 4a

Tableau 4 a. Degré de conformité des réponses des élèves avec les niveaux de rendement établis pour l'examen

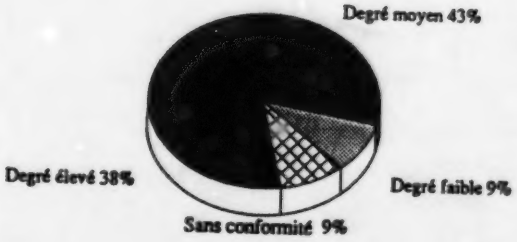
n = 609
Écoles de jour



n = 41
Écoles d'été



n = 54
Écoles du soir

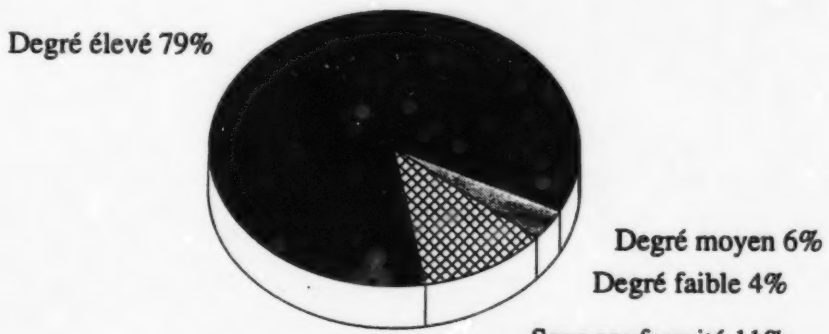


n = 76
Écoles privées

3.5 MÉTHODE D'ÉTABLISSEMENT DE LA NOTE FINALE

TABLEAU 5

Tableau 5: Degré de conformité à la méthode recommandée pour l'établissement de la note finale



n = 744

Résultats provinciaux

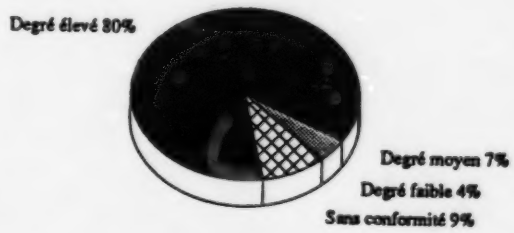
Les tableaux 5 et 5a illustrent le degré de conformité à la méthode recommandée pour l'établissement de la note finale à la politique et aux principes recommandés pour l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal. Le tableau 5 montre les résultats d'ensemble, et le tableau 5a les résultats par catégorie administrative.

On a reçu 744 soumissions qui comprenaient des renseignements sur la méthode utilisée pour l'établissement de la note finale. Le nombre de soumissions comprenant de tels renseignements par catégorie administrative est indiqué au tableau 5a.

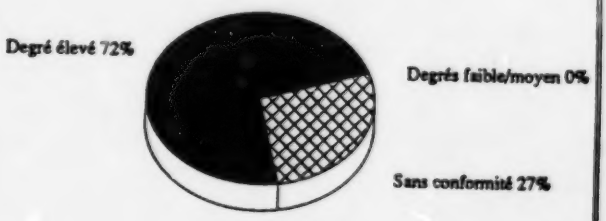
De ces soumissions, 79 pour 100 présentaient un degré de conformité élevé, 6 pour 100 un degré de conformité moyen, 4 pour 100 un degré de conformité faible et 11 pour 100 étaient non conformes.

TABLEAU 5a

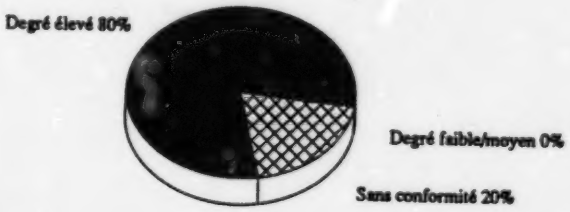
Tableau 5a. Degré de conformité à la méthode d'établissement de la note finale par catégorie administrative



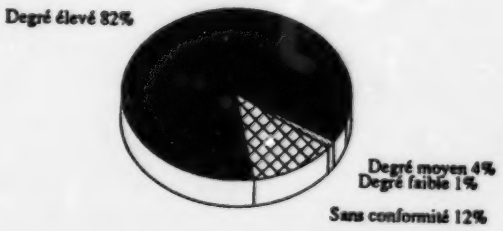
n = 580
Écoles du jour



n = 39
Écoles d'été



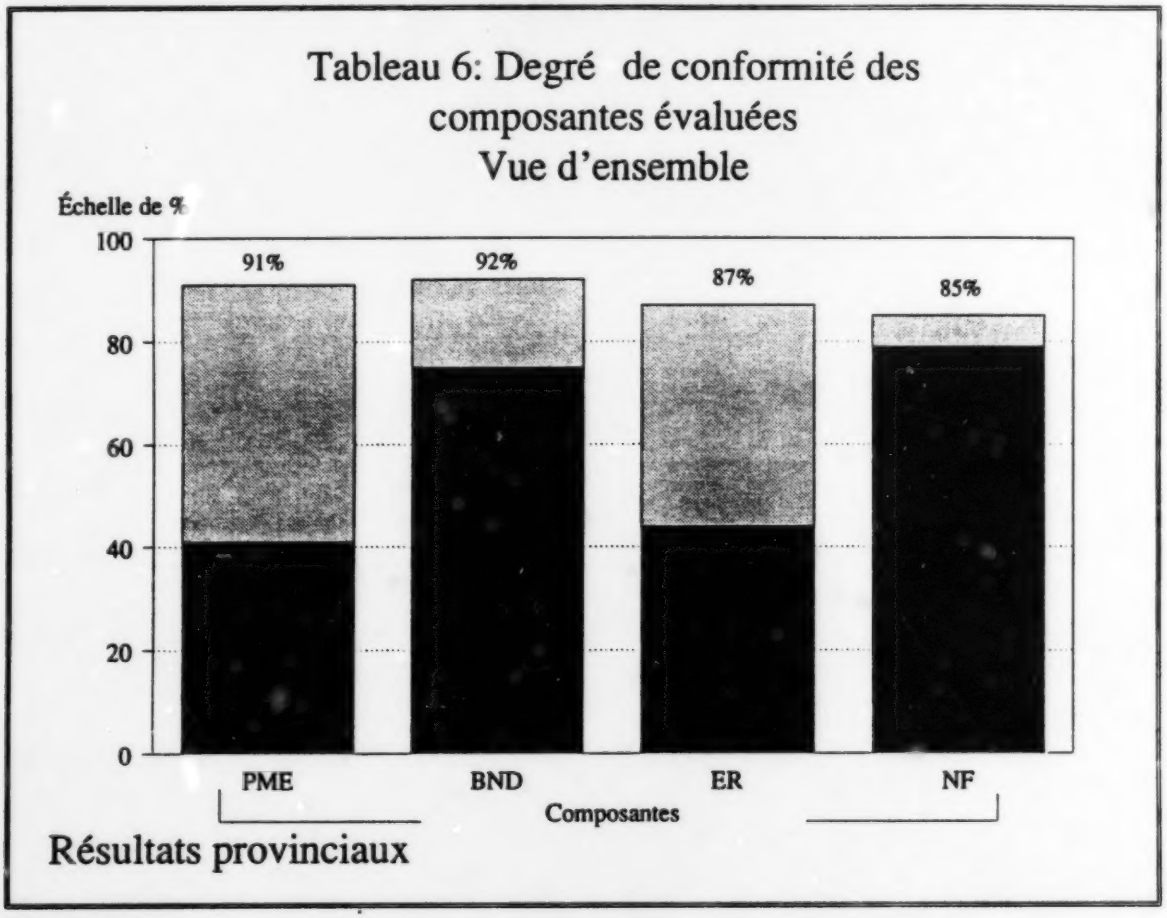
n = 50
Écoles du soir



n = 74
Écoles privées

3.6 DEGRÉ DE CONFORMITÉ À L'ENSEMBLE DES CRITÈRES

TABLEAU 6



LÉGENDE

Degré moyen Degré élevé

PME - Présentation et modalités de l'examen
ER - Évaluation des réponses que fournissent les élèves
BND - Barème de notation détaillé
NF - Façons de déterminer la note finale

Le tableau 6 illustre le pourcentage d'écoles ayant soumis des documents présentant un degré de conformité moyen ou élevé avec chacun des critères établis pour l'examen sanctionnant le CPO. La première colonne indique que 91 pour 100 des soumissions présentaient un degré de conformité moyen ou élevé avec le critère *présentation et modalités de l'examen* tel que montré au tableau 2. Chacune des autres barres verticales accompagnées de pourcentages appropriés est fondée sur les données exposées aux tableaux 3, 4 et 5.

4. CONCLUSION

4.1 PORTÉE DE L'ENQUÊTE

Les résultats de l'enquête donnent une image claire de la mesure dans laquelle le Programme de perfectionnement des enseignants et des enseignantes du CPO de calcul infinitésimal a permis d'uniformiser, à l'échelle de la province, la présentation de l'examen, l'évaluation des réponses fournies par les élèves et la méthode d'établissement de la note finale. Elle indique une grande uniformité dans l'élaboration et la notation des examens du CPO de calcul infinitésimal.

4.2 PERFECTIONNEMENT DES ENSEIGNANTS ET ENSEIGNANTES

Une des caractéristiques importantes de l'enquête a été de fournir à chaque école de la province une analyse détaillée de la mesure dans laquelle elle a appliqué le modèle d'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal. Cette analyse, utilisée conjointement avec les documents modèles recueillis pendant l'enquête, servira de guide dans les cas où un suivi et une formation sur place s'imposent. L'enquête a également permis de constituer une équipe de professionnels qualifiés représentant chacune des six régions de l'Ontario, qui peuvent apporter leur aide aux écoles qui ont besoin d'un suivi et d'un programme de formation sur place. On trouvera à l'annexe 4 le nom et l'adresse des membres de l'équipe.

4.3 SUIVI APRÈS L'ENQUÊTE

Les écoles ayant obtenu des résultats qui témoignent d'un degré élevé de conformité aux critères établis en ce qui concerne la rédaction et la notation de l'examen écrit sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal sont encouragées à maintenir le haut niveau de qualité existant. On s'attend à ce que les écoles dont les résultats indiquent qu'elles doivent améliorer certains points y apportent les modifications requises. Quant aux écoles qui n'ont pas soumis d'examens écrits ou qui ont soumis des examens écrits non conformes, elles doivent prendre les mesures nécessaires pour répondre aux attentes du Ministère.

Les mesures de suivi doivent porter essentiellement sur l'examen écrit. Les représentants du conseil scolaire, les conseillers, les administrateurs d'école et les enseignants doivent conjuguer leurs efforts pour que le suivi soit effectué dans le délai prévu. Un rapport sur les mesures correctives prises en ce qui concerne l'examen écrit doit être présenté au directeur ou à la directrice de l'éducation (dans le cas des conseils scolaires), ou au directeur ou à la directrice d'école (dans le cas des écoles privées).

Il doit ensuite être déposé au bureau régional du ministère de l'Éducation au plus tard le 30 juin 1991.

Les activités de formation sur place peuvent avoir lieu dans le cadre de journées de perfectionnement professionnel au cours desquelles les membres de l'équipe provinciale jouent le rôle de personnes-ressources.

Le présent rapport contient un exemple d'examen écrit (annexe 1) et un exemple de barème de notation détaillé (annexe 2). Ces documents visent à aider les enseignants à répondre aux attentes du Ministère en ce qui concerne la rédaction et la notation des examens.

Le Ministère prévoit publier, dans un avenir proche, une nouvelle version du guide qui contiendra des exemples d'examens conformes au programme-cadre.

4.4 CONTRÔLE

Le Ministère continue de surveiller les pratiques d'évaluation adoptées pour les cours préuniversitaires de l'Ontario, de publier des documents qui décrivent les exigences relatives à la rédaction et à la notation des examens sanctionnant les CPO, et d'effectuer des enquêtes annuelles sur certains CPO. Ce contrôle s'applique à toutes les écoles offrant des CPO (écoles du jour, écoles du soir et d'été et écoles privées).

Le programme de perfectionnement des enseignants des CPO a une portée encourageante comme en témoignent l'appui général manifesté à l'égard de ce modèle collégial et les résultats obtenus lors de l'enquête sur l'examen sanctionnant le "OAC 1 English" et le CPO de calcul infinitésimal. Le ministère reconnaît l'importance de l'uniformité dans l'évaluation du rendement des élèves et estime que ce programme est tout à fait efficace à cet effet.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau		Page
1.	Pourcentage d'écoles ayant soumis des documents aux fins de l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal - Résultats provinciaux	13
1 a	Taux de participation à l'enquête - Résultats provinciaux	14
2.	Degré de conformité à la présentation et aux modalités recommandées pour l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal - Résultats provinciaux	15
2a.	Degré de conformité à la présentation et aux modalités recommandées	16
3.	Degré de conformité au barème de notation détaillé - Résultats provinciaux	17
3a.	Degré de conformité au barème de notation détaillé pour l'examen par catégorie administrative	18
4.	Degré de conformité des réponses des élèves avec les niveaux de rendement établis pour l'examen - Résultats provinciaux	19
4a.	Degré de conformité des réponses des élèves avec les niveaux de rendement établis pour l'examen	20
5.	Degré de conformité à la méthode recommandée pour l'établissement de la note finale - Résultats provinciaux	21
5a.	Degré de conformité à la méthode d'établissement de la note finale par catégorie administrative	22
6.	Degré de conformité des composantes évaluées vue d'ensemble - Résultats provinciaux	23

ANNEXE 1

EXEMPLE D'EXAMEN SANCTIONNANT LE CPO DE CALCUL INFINITÉSIMAL

ÉCOLE SECONDAIRE RÉGIONALE DE HAWKESBURY

EXAMEN FINAL

CALCUL INFINITÉSIMAL

(MCAOA)

Date : le vendredi 15 juin 1991
9h00 à 11h00

Enseignant : Lionel Roy

Total : ____
75

INSTRUCTIONS PARTICULIÈRES :

- N'écris rien sur l'examen
- Remets le(s) cahier(s) dans l'enveloppe ci-jointe avant de quitter
- Les calculatrices sont permises (à l'exception des calculatrices programmables ou à fonctions graphiques)
- Lis attentivement chaque question
- Simplifie toutes tes réponses
- Vérifie si tu as 3 pages différentes en plus de celle-ci

BONNE CHANCE

Points

1. Calcule la dérivée des fonctions suivantes:

a) $y = \sec^2 x + \cot g^2 x$ (3)

b) $y = \ln \dfrac{e^x}{1+e^x}$ (4)

c) $y = x^2 \ln x^2$ (3)

2. A partir de la dérivée des fonctions sinus et cosinus, démontre que la dérivée de $f(x) = \text{tg}\, u$ est $f'(u) = \sec^2 u \dfrac{du}{dx}$ où $u = u(x)$. (5)

3. Détermine le(s) point(s) maximum(s), le(s) point(s) minimum(s), et le(s) point(s) d'inflexion de la courbe $y = x^2 e^{-x}$. (12)

4. Si $y = e^{3x} \sin 2x$, démontre que $\dfrac{d^2y}{dx^2} - 6\dfrac{dy}{dx} + 13y = 0$. (7)

5. On donne $\cos a = \dfrac{4}{5}$ et $\cos b = \dfrac{3}{5}$, $0 < a < \dfrac{\pi}{2}$ et $\dfrac{3\pi}{2} < b < 2\pi$. (4)

Evalue : $\cos(a+b)$.

6. On donne $3\ \mathrm{tg}A = 2\ \mathrm{tg}B$. Montre que (3)

$$\mathrm{tg}(A+B) = \frac{5\,\mathrm{tg}\,B}{3-2\,\mathrm{tg}^2\,B}$$

7. A partir de la formule d'addition du sinus, démontre que (3)
$\sin 2x = 2\sin x \cos x$.

8. Trouve l'équation de la fonction dont la pente de la tangente est (5)
$3x^2+6x-2$ pour toute valeur de x et dont la courbe passe par le point (0,6).

9. On estime que dans t mois, le taux de variation de la population d'une (6)
certaine ville sera de $4+5t^{2/3}$ habitants par mois. Si le nombre d'habitants est actuellement de 10 000, quel sera-t-il dans 8 mois?

10. Un puits de pétrole débitant 300 barils de pétrole brut par mois sera à (6)
sec dans 3 ans. On estime que dans t mois, le prix du pétrole brut sera de $P(t) = 18+0,3t^{1/2}$ dollars par baril. Si le pétrole est vendu aussitôt qu'on l'a extrait, quel revenu le puits rapportera-t-il au cours des 3 prochaines années?

11. Les habitants d'une certaine localité ont voté en faveur de la (7)
discontinuation de la fluoration de leur eau de consommation. Le réservoir d'eau de la localité contient actuellement 800 000 m^3 d'eau fluorée, la quantité de fluor étant de 725 kg. L'eau s'écoule du réservoir au taux de 16 000 m^3 par jour et elle est remplacée par de l'eau non fluorée au même taux. La distribution du fluor dans l'eau est en tout temps uniforme. Exprime la quantité de fluor dans le réservoir sous la forme d'une fonction du temps.

12. Solutionne les équations différentielles suivantes. Simplifie ta réponse le plus possible.

a) $\frac{dy}{dx} = \frac{\cos^2 y}{\sin^2 x}$ (4)

b) $(y+1)dx = 2xydy$ (6)

13. Au temps t(secondes), une particule se déplace à $8t+6$ m/s. Calcule la distance parcourue entre $t = 0$ et $t = 10$. (5)

14. Détermine les intégrales indéfinies suivantes :

a) $\int \cos x \sqrt{\sin x}\, dx$ (2)

b) $\int \frac{x}{x-2}\, dx$ (3)

c) $\int \frac{1}{9-4x^2} dx$ (5)

15. a) Trouve l'aire de la région comprise entre la parabole $y = 2x - x^2$ et la droite $y = -x$. (5)

b) Trace les courbes et indique l'aire recherchée. (2)

ANNEXE 2

EXEMPLE DE BARÈME DE NOTATION DÉTAILLÉ POUR L'EXAMEN SANCTIONNANT LE CPO DE CALCUL INFINITÉSIMAL

ÉCOLE SECONDAIRE RÉGIONALE DE HAWKESBURY

EXAMEN FINAL

CALCUL INFINITÉSIMAL NOTÉ

(MCAOA)

Date : le vendredi 15 juin 1991
9h00 à 11h00

Enseignant : Lionel Roy

Total : _____
75

INSTRUCTIONS PARTICULIÈRES :

- N'écris rien sur l'examen
- Remets le(s) cahier(s) dans l'enveloppe ci-jointe avant de quitter
- Les calculatrices sont permises (à l'exception des calculatrices programmables ou à fonctions graphiques)
- Lis attentivement chaque question
- Simplifie toutes tes réponses
- Vérifie si tu as 3 pages différentes en plus de celle-ci

BONNE CHANCE

Points

1. Calcule la dérivée des fonctions suivantes:

a) $y = \sec^2 x + \operatorname{cotg}^2 x$ (3)

$\surd \qquad \surd \quad \surd$

$$\frac{dy}{dx} = 2\sec x \cdot \sec x \cdot \operatorname{tg} x + -\operatorname{cosec}^2 x^2 \cdot 2x$$

$$\frac{dy}{dx} = 2\sec^2 x \operatorname{tg} x - 2x \operatorname{cosec}^2 x^2$$

b) $y = \ln \frac{e^x}{1+e^x}$ (4)

$\surd \quad \surd \quad \surd$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1+e^x}{e^x}\left(\frac{e^x(1+e^x) - e^x \cdot e^x}{(1+e^x)^2}\right)$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{e^x(1+e^x-e^x)}{e^x(1+e^x)}$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{1}{(1+e^x)} \quad \surd$$

c) $y = x^2 \ln x^2$ (3)

$\surd \qquad \surd$

$$\frac{dy}{dx} = 2x \cdot \ln x^2 + \frac{1}{x^2} \cdot 2x \cdot x^2$$

$$\frac{dy}{dx} = 2x \ln x^2 + 2x$$

$$\frac{dy}{dx} = 2x(\ln x^2 + 1) \quad \surd$$

2. A partir de la dérivée des fonctions sinus et cosinus, démontre que la dérivée de $f(x) = \text{tg}\,u$ est $f'(u) = \sec^2 u \frac{du}{dx}$ où $u = u(x)$. (5)

$f(x) = \text{tg}\,u \quad \text{où} \quad u = u(x)$

$$f(x) = \frac{\sin x}{\cos x}$$

$$\therefore f'(x) = \frac{\cos u \frac{dy}{dx} \cos u - -\sin u \frac{dy}{dx} \sin u}{\cos^2 u} \quad \surd \quad \surd$$

$$f'(x) = \frac{(\cos^2 u + \sin^2 x)}{\cos^2 u} \frac{du}{dx} \quad \surd$$

$$f'(x) = \frac{1}{\cos^2 u} \frac{du}{dx} \quad \surd$$

$$f'(x) = \sec^2 u \frac{du}{dx} \quad \surd$$

3. Détermine le(s) point(s) maximum(s), le(s) point(s) minimum(s), et le(s) point(s) d'inflexion de la courbe $y = x^2 e^{-x}$. (12)

$$\frac{dy}{dx} = 2x \cdot e^{-x} + e^{-x} \cdot -1 \cdot x^2 \quad \surd \quad \surd$$

$$\frac{dy}{dx} = 2xe^{-x} - x^2 e^{-x}$$

Pour un maximum ou un minimum:

$$2xe^{-x} - x^2e^{-x} = 0$$

$$\therefore xe^{-x}(2-x) = 0$$

$\surd$ $\surd$

$x = 0$ ou $x = 2$

si $x = 0$ $y = 0$ $(0,0)$

si $x = 2$ $y = \frac{4}{e^2}$ $(2, \frac{4}{e^2})$

$\surd$ $\surd$

$$\frac{d^2y}{dx^2} = 2e^{-x} + e^{-x} \cdot -1 \cdot 2x - 2xe^{-x} + x^2e^{-x}$$

Pour $x = 0$

$\frac{d^2y}{dx^2} = 2$ $\therefore$ minimum $\surd$

Pour $x = 2$

$\frac{d^2y}{dx^2} = 2e^{-2} - 8e^{-2} + 4e^{-2}$ $\therefore$ maximum $\surd$

point maximum $(2, \frac{4}{e^2})$ $\surd$

point minimum (0.0) $\surd$

Pour un point d'inflexion

$$\frac{d^2y}{dx^2}=0$$

$$\therefore 2e^{-x}-4xe^{-x}+x^2e^{-x}=0$$

$$\therefore e^{-x}(x^2-4x+2)=0$$

$$\therefore x^2-4x+2=0 \quad \surd$$

$$x=\frac{4\pm\sqrt{16-8}}{2}$$

$$x=\frac{4\pm 2\sqrt{2}}{2}$$

$x=2+\sqrt{2}$ ou $2-\sqrt{2}$

$y=(2+\sqrt{2})^2e^{2+\sqrt{2}}$ ou $(2-\sqrt{2})^2e^{2-\sqrt{2}}$ $\surd$

(0,585 , 0,191) et (3,414 , 0,383) $\surd$

4. Si $y=e^{3x}\sin 2x$, démontre que $\frac{d^2y}{dx^2}-6\frac{dy}{dx}+13y=0$. *(7)*

$\surd$ $\surd$

$$\frac{dy}{dx}=3e^x\sin 2x+2e^{3x}\cos 2x$$

$\surd$ $\surd$ $\surd$ $\surd$

$$\frac{d^2y}{dx^2}=9e^{3x}\sin 2x+6e^{3x}\cos 2x+6e^{3x}\cos 2x-4e^{3x}\sin 2x$$

$$\frac{d^2y}{dx^2} - 6\frac{dy}{dx} + 13y = 5e^{3x}\sin 2x + 12e^{3x}\cos 2 - 18e^{3x}\sin 2x \quad \surd$$

$$-12e^{3x}\cos 2x + 13e^{3x}\sin 2x = 0$$

5. On donne $\cos a = \frac{4}{5}$ et $\cos b = \frac{3}{5}$, $0 < a < \frac{\pi}{2}$ et $\frac{3\pi}{2} < b < 2\pi$. *(4)*

Evalue : $\cos(a+b)$.

$$\sin a = \frac{3}{5} \quad \surd \quad \text{et} \quad \sin b = -\frac{4}{5} \quad \surd$$

$$\cos(a+b) = \cos a\cos b - \sin a\sin b$$

$$\cos(a+b) = \frac{4}{5}\cdot\frac{3}{5} - \frac{3}{5}\cdot -\frac{4}{5} \quad \surd \quad \surd$$

$$\cos(a+b) = \frac{12}{25} + \frac{12}{25}$$

$$\cos(a+b) = \frac{24}{25}$$

6. On donne 3 tg$A$ = 2 tg$B$. Montre que *(3)*

$$\text{tg}(A+B) = \frac{5\,\text{tg}\,B}{3 - 2\,\text{tg}^2 B}$$

$$3\,\text{tg}\,A = 2\,\text{tg}\,B \implies \text{tg}\,A = \frac{2}{3}\text{tg}\,B \quad \surd$$

$$\text{tg}(A+B) = \frac{\text{tg}\,A + \text{tg}\,B}{1 - \text{tg}\,A\,\text{tg}\,B}$$

$$\text{tg}(A+B) = \frac{\frac{2}{3}\text{tg}\,B + \text{tg}\,B}{1 - \frac{2}{3}\text{tg}\,B\,\text{tg}\,B} \quad \surd$$

$$\text{tg}(A+B)=\frac{\frac{5}{3}\text{tg}\,B}{1-\frac{2}{3}\text{tg}^2 B}$$

$$\text{tg}(A+B)=\frac{5\text{tg}\,B}{3-2\text{tg}^2 B} \quad \surd$$

7. A partir de la formule d'addition du sinus, démontre que $\sin 2x = 2\sin x\cos x$. *(3)*

$$\sin 2x = \sin(x+x)$$

$$\sin 2x = \sin x\cos x + \cos x\sin x \quad \surd \quad \surd$$

$$\sin 2x = 2\sin x\cos x \quad \surd$$

8. Trouve l'équation de la fonction dont la pente de la tangente est $3x^2 + 6x - 2$ pour toute valeur de x et dont la courbe passe par le point (0,6). *(5)*

$$\frac{dy}{dx} = 3x^2 + 6x - 2 \quad \surd$$

$$\int dy = \int (3x^2 + 6x - 20dx \quad \surd$$

$$y = x^3 + 3x^2 - 2x + c \quad \surd$$

au point (0,6) $c = 6$ $\surd$

$$y = x^3 + 3x^2 - 2x + 6 \quad \surd$$

9. On estime que dans t mois, le taux de variation de la population d'une certaine ville sera de $4+5t^{2/3}$ habitants par mois. Si le nombre d'habitants est actuellement de 10 000, quel sera-t-il dans 8 mois? (6)

Soit P la population et t le temps en mois

$$\frac{dP}{dt} = 4+5t^{2/3} \quad \surd\surd$$

$$\int dP = \int (4+5t^{2/3})dt \quad \surd$$

$$P = 4t+5t^{5/3}\cdot\frac{3}{5}+c \quad \surd$$

$$P = 4t+3t^{5/3}+c$$

pour t =o, P= 10 000

donc $c = 10\,000$ $\surd$

$$P = 4t+3t^{5/3}+10\,000$$

Dans 8 mois:

$$P = 4(8)+3(8)^{5/3}+10\,000$$

$$P = 32+96+10\,000$$

P = 10128 habitants $\surd$

10. Un puits de pétrole débitant 300 barils de pétrole brut par mois sera à sec dans 3 ans. On estime que dans t mois, le prix du pétrole brut sera de $P(t) = 18+0{,}3t^{1/2}$ dollars par baril. Si le pétrole est vendu aussitôt qu'on l'a extrait, quel revenu le puits rapportera-t-il au cours des 3 prochaines années? (6)

Soit P = profit
t = temps en mois

$$\frac{dP}{dt} = (18 + 0{,}3t^{1/2})300 \quad \surd\surd$$

$$\int dP = \int (5400 + 90t^{1/2})dt \quad \surd$$

$$P = 5400t + 60t^{3/2} + c \quad \surd$$

Pour $t = 0$, $P = 0$

donc $c = 0$ $\surd$

$$P = 5400t + 60t^{3/2}$$

Pour $t = 36$

$$P = 5400(36) + 60(36)^{3/2}$$
$$P = 184\ 400 + 12\ 960$$

P=207 360 $\surd$

11. Les habitants d'une certaine localité ont voté en faveur de la discontinuation de la fluoration de leur eau de consommation. Le réservoir d'eau de la localité contient actuellement 800 000 m3 d'eau fluorée, la quantité de fluor étant de 725 kg. L'eau s'écoule du réservoir au taux de 16 000 m3 par jour et elle est remplacée par de l'eau non fluorée au même taux. La distribution du fluor dans l'eau est en tout temps uniforme. Exprime la quantité de fluor dans le réservoir sous la forme d'une fonction du temps. *(7)*

Soit Q = la quantité de fluor dans le réservoir
t = temps en jours

$$\frac{dQ}{dt} = \frac{Q}{800\ 000}(-16\ 000) \quad \surd\surd$$

$$\frac{dQ}{dt} = -\frac{Q}{50}$$

$$-\int \frac{dQ}{Q} = \int \frac{1}{50} dt \quad \surd$$

$$-\ln Q = \frac{1}{50}t + c \quad \surd$$

pour $t = 0, Q = 725$

$$-\ln 725 = c \quad \surd$$

$$-\ln Q = \frac{1}{50}t - \ln 725$$

$$\ln \frac{725}{Q} = \frac{t}{50}$$

$$e^{t/50} = \frac{725}{Q} \quad \surd$$

$$Q = 725e^{-t/50} \quad \surd$$

12. Solutionne les équations différentielles suivantes. Simplifie ta réponse le plus possible.

a) $\dfrac{dy}{dx} = \dfrac{\cos^2 y}{\sin^2 x}$ (4)

$$\frac{dy}{\cos^2 y} = \frac{dx}{\sin^2 x} \quad \surd$$

$$\int \sec^2 y = \int \operatorname{cosec}^2 x dx \quad \surd$$

$$\surd \qquad \surd$$
$$\operatorname{tg} y = -\operatorname{cotg} x + c$$

b) $(y+1)dx = 2xydy$ *(6)*

$$\surd \qquad \surd$$
$$\frac{1}{2}\int \frac{dx}{x} = \int \frac{ydy}{y+1}$$

NOTE: $\frac{y}{y+1} = \frac{y+1}{y+1} - \frac{1}{y+1}$

$$\surd \quad \surd \qquad \surd$$
$$\frac{1}{2}\ln|x| = y - \ln|y+1| + c$$

$$\ln x + 2\ln|y+1| + \ln c = 2y$$

$$\ln cx(y+1)^2 = 2y \quad \surd$$

$$e^{2y} = cx(y+1)^2$$

$$y = \frac{1}{2}\ln|cx(y+1)^2|$$

13. Au temps t(secondes), une particule se déplace à $8t+6$ m/s. *(5)*
Calcule la distance parcourue entre $t = 0$ et $t = 10$.

$$v = 8t + 6$$

$$\frac{ds}{dt} = 8t + 6 \quad \surd$$

$$ds = \int (8t+6)dt \quad \surd$$

$s = 4t^2 + 6t + c$ √

pour $t = 0, s = 0$

$c = 0$ √

$s = 4t^2 + 6t$

pour $t = o$

$s = 400 + 60 = 460m$ √

14. Détermine les intégrales indéfinies suivantes :

(2)

a) $\int \cos x \sqrt{\sin x}\, dx$

$I = \int \cos x \sqrt{\sin x}\, dx$

$I = \int u^{1/2} du$ √

$I = \frac{2}{3} u^{3/2} + c$

$I = \frac{2}{3} \sin^{3/2} x + c$ √

(3)

b) $\int \frac{x}{x-2} dx$

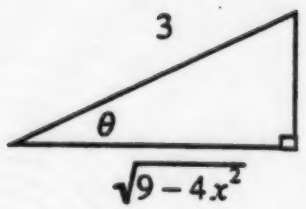
$I = \int \frac{x}{x-2} dx$ NOTE: $\frac{x}{x-2} = \frac{x-2}{x-2} + \frac{2}{x-2}$

$I = \int (1 + \frac{2}{x-2}) dx$ √√

$I = x + 2\ln|x-2| + c$ √

c) $\int \frac{1}{9 - 4x^2} dx$ (5)

$$I = \int \frac{1}{9 - 4x^2} dx$$



$$\frac{2}{3}x = \sin\theta$$

$$x = \frac{3}{2}\sin\theta \quad \surd$$

$$dx = \frac{3}{2}\cos\theta\, d\theta$$

$$\sqrt{9 - 4x^2} = 3\cos\theta$$

$$I = \int \frac{\frac{3}{2}\cos\theta d\theta}{9\cos^2\theta} \quad \surd$$

$$I = \frac{1}{6}\int \sec\theta d\theta \quad \surd$$

$$I = \frac{1}{6}\ln|\sec\theta + \operatorname{tg}\theta| + c \quad \surd$$

$$I = \frac{1}{6}\ln\left|\frac{3+2x}{\sqrt{9-4x^2}}\right| + c \quad \surd \quad \text{ou} \quad I = \frac{1}{6}\ln\left|\sqrt{\frac{3+2x}{3-2x}}\right| + c$$

ou $I = \frac{1}{12}\ln\left|\frac{3+2x}{3-2x}\right| + c$

15. Trouve l'aire de la région comprise entre la parabole $y = 2x - x^2$ et la droite $y = -x$. Trace les courbes et indique l'aire recherchée.

a) (5)

$$\frac{dy}{dx} = 2 - 2x$$

$x = 1,\ y = 1$ est un maximum

Points de rencontre:

$$2x - x^2 = -x$$

$$x^2 - 3x = 0$$

$$x(x-3) = 0$$

$$x = 0 \text{ ou } x = 3 \quad \surd$$

$$A = \int_0^3 (2x - x^2 - -x)dx \quad \surd$$

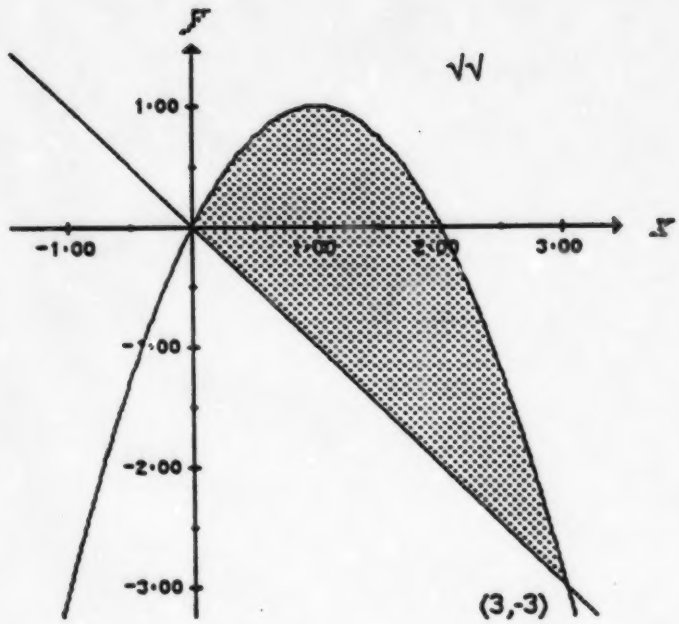
$$A = \int_0^3 (3x - x^2)dx$$

$$A = \left(\frac{3x^2}{2} - \frac{x^3}{3}\right)_0^3 \quad \surd$$

$$A = \frac{27}{2} - \frac{27}{3} - 0 \quad \surd$$

$$A = \frac{81-54}{6} = \frac{27}{6} = \frac{9}{2} \quad \surd$$

b) (2)



ANNEXE 3

EXEMPLE DU RAPPORT À L'ÉCHELON DE L'ÉCOLE

Programme de perfectionnement des enseignants et enseignantes des CPO

RAPPORT À L'ÉCHELON DE L'ÉCOLE

Ministère de l'Éducation de l'Ontario
Direction de la mise en œuvre
et de l'évaluation des programmes
Édifice Mowat, 18e étage
900, rue Bay
Toronto M7A 1L2

Octobre 1990

PROGRAMME DE PERFECTIONNEMENT DES ENSEIGNANTS ET ENSEIGNANTES DES CPO

Le Programme de perfectionnement des enseignants et enseignantes du CPO de calcul infinitésimal comprend les cinq étapes suivantes :

Recherche	Étude des examens, et d'autres pratiques d'évaluation utilisées pour l'établissement des notes finales à partir d'un échantillon de 44 écoles secondaires (printemps 1986);
Élaboration	Parution de l'ébauche du guide intitulé *Critères à utiliser pour l'élaboration des examens et pour l'évaluation des réponses que fournissent les élèves en calcul infinitésimal - CPO*, fondé sur les résultats de recherche (automne 1986 et hiver 1987);
Mise en œuvre	Ateliers de perfectionnement d'une demi-journée à l'intention des enseignants du CPO de calcul infinitésimal en vue de mettre en œuvre le guide (printemps-automne 1987);
Évaluation	Collecte et analyse du matériel d'examen de chaque école et publication de trois rapports; un premier rapport pour chaque école, un deuxième pour chaque conseil scolaire et un dernier à l'échelle de la province (printemps-été-automne 1990 et hiver 1991);
Maintien et suivi	Maintien des programmes scolaires considérés comme exemplaires et conformes aux politiques, aux principes et aux méthodes recommandés; le cas échéant, prise de mesures de suivi par les conseils scolaires et les écoles pour répondre aux attentes du ministère (hiver-printemps 1991 et continu).

La version finale du guide à l'élaboration des enseignants du CPO de calcul infinitésimal paraîtra tôt en 1992.

OBJECTIF DE L'ENQUÊTE

En septembre 1989, le cours préuniversitaire de l'Ontario (CPO) de calcul infinitésimal remplaçait le cours de calcul infinitésimal de 13e année. Ce CPO utilise des exemples plus variés d'applications, en mettant moins l'accent sur les algorithmes d'intégration, en incluant certaines identités trigonométriques auparavant enseignées dans le cadre du cours *Relations et fonctions* de 13e année et en insistant davantage sur la résolution de problèmes comme élément de méthode dans le cadre du cours.

L'objectif de l'enquête sur l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal avait pour but de déterminer dans quelle mesure les enseignants et enseignantes ont mis en application un modèle visant à assurer l'uniformité dans l'élaboration des examens de calcul infinitésimal et dans l'évaluation des réponses fournies par les élèves.

ENVERGURE DE L'ENQUÊTE

En janvier 1990, le ministère de l'Éducation a informé les conseils scolaires, les écoles secondaires et les écoles privées faisant l'objet d'inspections qu'une enquête sur l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal (MCAOA) allait être effectuée, et a demandé que toutes les écoles offrant le cours fassent parvenir les documents suivants aux bureaux régionaux ou, dans le cas des écoles d'été, directement à la Direction de la mise en œuvre et de l'évaluation des programmes :

1. un examen de calcul infinitésimal administré au cours de l'année scolaire 1989-1990; l'examen final lorsqu'il y a eu plus d'un examen;
2. un barème de notation détaillé pour cet examen;
3. trois réponses fournies par des élèves représentant un rendement élevé (80 pour 100 et plus), un rendement moyen (de 60 à 79 pour 100) et un rendement faible (59 pour 100 et moins);
4. un questionnaire rempli par le chef de la section de mathématiques ou l'enseignant du CPO de calcul infinitésimal.

La demande de soumission de documents est allée aux écoles secondaires, y compris celles qui offrent des cours du soir et des cours d'été, et aux écoles privées faisant l'objet d'inspections. Au cours du mois d'août, une équipe provinciale composée d'éducateurs dans le domaine des mathématiques a analysé les soumissions et préparé les rapports pour chaque école.

Le ministère espère que le chef de section et les enseignants chargés du CPO de calcul infinitésimal examinent le rapport de leur école en vue de déterminer dans quelle mesure l'examen, le barème de notation, les réponses fournies par les élèves et la méthode d'établissement de la note finale répondent aux politiques énoncées dans le programme-cadre *Mathématiques, cycles intermédiaire et supérieur (1985)* et aux exigences précisées dans le guide *Critères à utiliser pour l'élaboration des examens et pour l'évaluation des réponses que fournissent les élèves en calcul infinitésimal - CPO (1987).*

CHOIX DES MEMBRES DE L'ÉQUIPE CHARGÉE DE L'ENQUÊTE

L'équipe chargée de l'enquête sur l'examen sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal représentait les six régions scolaires de la province et comprenait 27 enseignants et conseillers en mathématiques venant d'écoles publiques, séparées et privées, un agent du ministère de l'Éducation ayant déjà enseigné les mathématiques, ainsi que des représentants de facultés de l'éducation et de mathématiques.

PROCESSUS D'ENQUÊTE

L'enquête a eu lieu à Toronto durant 12 jours, soit du 13 au 29 août 1990.

Suite à la période de formation initiale de deux jours, les membres ont pris part à l'élaboration d'un processus d'évaluation uniforme des quatre secteurs d'analyse :

- *PRÉSENTATION ET MODALITÉS DE L'EXAMEN,*
- *BARÈME DE NOTATION DÉTAILLÉ,*
- *ÉVALUATION DES RÉPONSES QUE FOURNISSENT LES ÉLÈVES ET*
- *FAÇONS DE DÉTERMINER LA NOTE FINALE.*

Uniformité :

- L'uniformité de l'évaluation des quatre secteurs d'analyse a été obtenue par l'évaluation des recommandations du guide et de la politique énoncée dans le programme-cadre, le repérage des critères d'évaluation dans le barème d'évaluation de l'examen, l'analyse des soumissions, la comparaison des évaluations de chaque membre de l'équipe, la discussion des écarts dans les évaluations et l'établissement de lignes directrices pour minimiser ces écarts.

- Au cours de la période de formation, les évaluateurs ont dressé une liste de commentaires visant à cerner certaines forces et certaines faiblesses dans les soumissions. Au cours du processus d'évaluation, cette liste a été adaptée aux nouvelles situations.

- À la fin de la période de formation, les évaluateurs ont reçu un numéro d'identification individuel. Travaillant en groupes de deux, ils ont analysé les soumissions de chaque école. Les groupes changeaient quotidiennement pour rendre l'analyse plus uniforme.

Méthode d'analyse :

1. Choisir un dossier au hasard (en évitant les écoles qui pourraient placer l'un des évaluateurs dans un conflit d'intérêts).

2. Lire l'examen, appliquer le barème d'évaluation *Présentation et modalités de l'examen* et ajouter les commentaires pertinents.

3. Analyser l'examen, appliquer le barème d'évaluation *Barème de notation détaillé* et ajouter les commentaires pertinents.

4. Analyser l'évaluation des trois réponses fournies par les élèves, appliquer le barème d'évaluation *Évaluation des réponses que fournissent les élèves* et ajouter les commentaires pertinents.

5. Analyser les réponses au questionnaire, appliquer le barème d'évaluation *Façons de déterminer la note finale* et ajouter les commentaires pertinents.

6. Consulter le chef du projet qui doit prendre la décision finale lorsqu'un groupe ne s'entend pas sur un point de l'analyse.

7. Identifier tout matériel considéré comme exemplaire.

Délai requis pour mener une analyse complète :

Dans le cas où l'école avait soumis un examen, trois réponses notées fournies par les élèves et un questionnaire, il fallait en moyenne une heure par groupe pour effectuer l'analyse.

Vérification finale :

Une fois l'analyse terminée la soumission d'une école et la formule *Rapport à l'échelon de l'école* étaient remis à un vérificateur, qui l'examinait afin de s'assurer que toutes les sections soient remplies et que les renseignements fournis dans le barème d'évaluation correspondaient à ceux de la section *«Résumé de l'analyse.»*

Nom de l'école _____

Nom du conseil scolaire _____

Code régional _____

Le cours s'enseigne :

- pendant la journée scolaire ☐
- le soir ☐
- l'été ☐
- autre (veuillez préciser) ☐

Rapport à l'échelon de l'école
Enquête sur l'examen
sanctionnant le CPO de calcul infinitésimal

Présentation et modalités de l'examen

		OUI	NON
1.1	L'examen est bien présenté et bien dactylographié.		
1.2	Les instructions données aux élèves sont claires.		
1.3	Les directives de l'examen indiquent que les calculatrices peuvent être utilisées.		
1.4	Le temps accordé à l'examen est approprié au nombre et au type de questions posées (choix multiple, réponses brèves, solution complète).		
1.5	Le nombre de questions posées sur les différents sujets est proportionnel à l'importance relative accordée aux différents sujets retenus dans le cours.		
1.6	Certaines des questions sont faciles.		
1.7	Certaines des questions sont assez difficiles.		
1.8	La majorité des questions sont de difficulté moyenne.		
1.9	Les questions sont clairement formulées.		
1.10	L'examen est structuré de sorte qu'il y ait un minimum de changement d'un sujet à l'autre.		
1.11	Dans l'examen, il n'y a pas de question au choix.		
1.12	Le cas échéant, les formules de mesure sont fournies.		
1.13	Les principales dérivées et les identités trigonométriques courantes ne sont pas fournies.		

RÉSUMÉ DE L'ANALYSE

Présentation et modalités de l'examen

Cet examen, par sa présentation et ses modalités, est conforme à l'examen sanctionnant le CPO de calcul, comme il est indiqué dans le programme-cadre *Mathématiques, cycles intermédiaire et supérieur, 1985* et dans le guide *Critères à utiliser pour l'élaboration des examens et pour l'évaluation des réponses que fournissent les élèves en Calcul (CPO) 1987.*

Le matériel soumis :

1.14 **présente un degré de conformité élevé.** _____

1.15 **présente un degré de conformité moyen.** _____

1.16 **présente un faible degré de conformité.** _____

1.17 **présente un degré de conformité nul.** _____

1.18 **Aucun document n'a été soumis.** _____

COMMENTAIRES :

Barème de notation détaillé

	OUI	NON
2.1 Le barème de notation est clair.		
2.2 Plus de 30 % de la note est consacrée à l'application et à la résolution de problèmes.		
2.3 Plus de 50 % de la note est consacrée aux concepts et aux méthodes de calcul.		

RÉSUMÉ DE L'ANALYSE

Barème de notation détaillé

Le plan de notation est conforme aux principes concernant l'examen sanctionnant le CPO de calcul, indiqués dans le guide *Critères à utiliser pour l'élaboration des examens et pour l'évaluation des réponses que fournissent les élèves en Calcul (CPO) 1987.*

Le matériel soumis :

2.4 présente un degré de conformité élevé.	
2.5 présente un degré de conformité moyen.	
2.6 présente un faible degré de conformité.	
2.7 présente un degré de conformité nul.	
2.8 Aucun document n'a été soumis.	

COMMENTAIRES :

Évaluation des réponses que fournissent les élèves

		OUI	NON
3.1	La réponse de **première qualité** soumise représente un rendement élevé.		
3.2	La réponse de **qualité moyenne** soumise représente un rendement moyen.		
3.3	La réponse de **qualité médiocre** soumise représente un rendement faible.		
3.4	Des points ont été attribués d'une façon appropriée pour des réponses non incluses dans le barème de notation.		
3.5	Des points n'ont pas été enlevés plus d'une fois pour la même erreur.		
3.6	Le nombre de points enlevés pour les erreurs de forme n'est pas excessif.		
3.7	Des déductions appropriées sont faites lorsque la présentation laisse à désirer.		
3.8	Les déductions faites lorsque la présentation laisse à désirer ne dépassent pas les 10 % de la note totale de l'examen.		

RÉSUMÉ DE L'ANALYSE

La méthode d'évaluation des réponses de l'élève est conforme aux principes et aux normes concernant le CPO de calcul, indiqué dans le guide *Critères à utiliser pour l'élaboration des examens et pour l'évaluation des réponses que fournissent les élèves en calcul (CP) 1987.*

Le matériel soumis :

3.9	présente un degré de conformité élevé.	
3.10	présente un degré de conformité moyen.	
3.11	présente un faible degré de conformité.	
3.12	présente un degré de conformité nul.	
3.13	Aucun document n'a été soumis.	

COMMENTAIRES :

Façons de déterminer la note finale

OUI	NON

4.1 L'examen est obligatoire

4.2 Dans le cas des élèves **non exemptés**, la composante examen de la note finale est :

inférieur à 40 %	
40 % à 49 %	
50 % à 59 %	
60 % ou plus	

4.3 Dans le cas des élèves **exemptés**, la composante examen de la note finale est :

inférieur à 40 %	
40 % à 49 %	
50 % à 59 %	
60 % ou plus	

4.4 La note finale est basée sur :
(Cochez tous les points pertinents)

- séminaires et les discussions en classe _____%
- analyses de questions de calcul _____%
- dissertations et les épreuves _____%
- examen final _____%
- autre (veuillez préciser) _____%

_____

RÉSUMÉ DE L'ANALYSE

Façons de déterminer la note finale

La méthode d'établissement de la note finale est conforme à la politique concernant l'examen formel, indiquée dans le programme-cadre *Mathématiques, cycles intermédiaire et supérieur, 1985.*

Le matériel soumis :

4.5	présente un degré de conformité élevé.	
4.6	présente un degré de conformité moyen.	
4.7	présente un faible degré de conformité.	
4.8	présente un degré de conformité nul.	
4.9	Aucun document n'a été soumis.	

COMMENTAIRES :

ANNEXE 4

MEMBRES DE L'ÉQUIPE CHARGÉE DE L'ENQUÊTE SUR L'EXAMEN SANCTIONNANT LE CPO DE CALCUL INFINITÉSIMAL

MEMBRES DE L'ÉQUIPE CHARGÉE DE L'ENQUÊTE SUR L'EXAMEN SANCTIONNANT LE CPO DE CALCUL INFINITÉSIMAL

M^me^ Louise Bruley Coordonnatrice de la composante francophone du projet	Ministère de l'Éducation Direction de la mise en œuvre et de l'évaluation des programmes Édifice Mowat, 18^e^ étage Toronto (Ontario) M7A 1L2 (416) 965-8765
M. Gérald Hurtubise **Chef de projet** composante francophone du projet	Agent d'éducation Ministère de l'Éducation Région de l'Est de l'Ontario 1580, chemin Merrivale, 4^e^ étage Ottawa (Ontario) K2G 4B5 (613) 225-9210
M. Lloyd Thompson Coordonnateur de la composante anglophone du projet	Ministère de l'Éducation Direction de la mise en œuvre et de l'évaluation des programmes Édifice Mowat, 18^e^ étage Toronto (Ontario) M7A 1L2 (416) 965-8765
M. David Alexander **Chef de projet** composante anglophone du projet	Faculty of Education University of Toronto 371, rue Bloor ouest Toronto (Ontario) M5S 2R7 (416) 978-4068
M. Ian Anderson	Ancaster High and Vocational School 374, chemin Jerseyville ouest Ancaster (Ontario) L9G 3K8 (416) 648-4468

M. Glen Bonham	Streetsville Secondary School 72, promenade Joymar Mississauga (Ontario) L5M 1G3 (416) 826-1195
M. Gordon Burlison	Sir John A. MacDonald S.S. 130, rue York Hamilton (Ontario) L8R 1Y5 (416) 528-8363
M. Dan Charbonneau	St. Charles College 45, rue Spruce Garson (Ontario) P0M 1V0 (705) 693-2781
M. John Clarke	Northern Collegiate Institute and Vocational School 940, avenue Michigan Sarnia (Ontario) N7S 2B1 (519) 542-5545
M^me^ Judy Crompton	Lincoln County Board 112, avenue Oakdale St. Catharines (Ontario) L2P 3J9 (416) 685-1551, poste 2228
M. Pierre Drouin	CSLF d'Ottawa-Carleton (catholique) École secondaire André-Laurendeau 235, avenue McArthur Vanier (Ontario) K1L 6P3 (613) 746-8113
M. Russell Garrett	Co-ordinator Pure & Applied Science Lakehead Board of Education 125, rue South Lillie Thunder Bay (Ontario) P7E 2A3 (807) 625-5100

M. Pat Houle	École secondaire d'Espanola Boîte postale 578 Espanola (Ontario) P0P 1C0 (705) 869-1590
M. Walter W. Howard	Jarvis Collegiate Institute 495, rue Jarvis Toronto (Ontario) M4Y 2G8 (416) 393-0171
M^me^ Margaret Johnston	Frontenac Secondary School 789, chemin Bath Kingston (Ontario) K7M 4Y3 (613) 389-2130
M. John Klassen	Niagara Christian College 2619 Niagara Parkway Fort Erie (Ontario) L2A 5M4 (416) 871-6980
M. André Ladouceur	CSLF d'Ottawa-Carleton (catholique) Collège catholique Samuel-Genest 675, rue Church Ottawa (Ontario) K1K 3K1 (613) 744-8344
M. Effie Lauferman	Community Hebrew Academy of Ontario 200, avenue Wilmington Downsview (Ontario) M3H 5J8 (416) 636-5984
M^me^ Jeri Lunney	St-Paul's High School 39, promenade Beaumaris Nepean (Ontario) K2H 7K5 (613) 820-9705

M^me Jerry Maloney	Chelmsford Valley District Composite School Boîte postale 249 Chelmsford (Ontario) P0M 1L0 (705) 855-4594
M. James Mayberry	Department of Mathematics Brock University St. Catharines (Ontario) L2S 3A1 (416) 688-2789
M. Jim O'Connor	Chippewa Secondary School 539, rue Chippewa ouest North Bay (Ontario) P1B 6G8 (705) 472-4010
M. Chester Psica	Sir Sanford Fleming Secondary School 50, avenue Ameer North York (Ontario) M6A 2L3 (416) 787-4987
M. Reg Robinson	Iroquois Falls Secondary School Boîte postale 369 Iroquois Falls (Ontario) P0K 1E0 (705) 258-3921
M. Todd Romiens	Co-ordinator of Mathematics Windsor Board of Education Boîte postale 210 451, rue Park Windsor (Ontario) N9A 6K1 (519) 255-3200
M. Donald Rousson	École secondaire Confédération 630, avenue Tanguay Welland (Ontario) L3B 4G2 (416) 732-1361

M. Michael Scheafter

St-Michael's Secondary School
8, rue Grange
Stratford (Ontario) N5A 3P6
(519) 271-0890

M. Paul Zolis

Co-ordinator of Mathematics
Scarborough Board of Education
140, promenade Borough
Niveau 2
Scarborough (Ontario)
M1P 4N6
(416) 396-5614 ou 396-6974